

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-248387

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 2 8 F 3/00

F 2 8 F 3/00

F 2 8 D 9/00

F 2 8 D 9/00

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-47071

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月27日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72) 発明者 樽松 雅行

東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会  
社内

(54) 【発明の名称】 熱交換器および熱交換方法

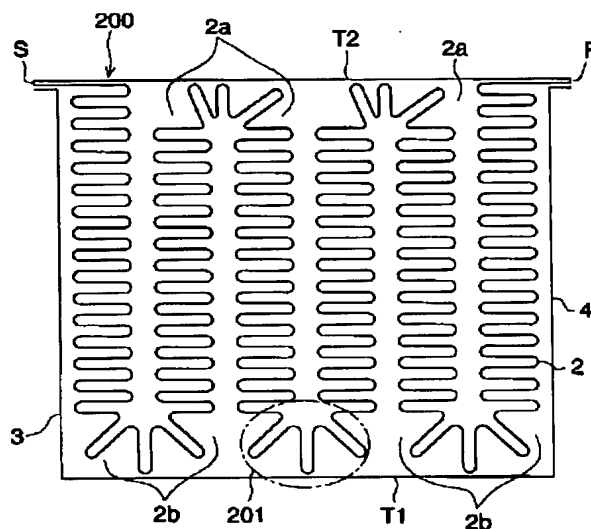
(57) 【要約】

【課題】 従来のプレート式等の積層型熱交換器における問題点（板材の方向性や配列順序に気を使わねばならない等）を極力なくし、組立作業性を向上させた熱交換器および部品点数を出来る限り減少させ、結果として低コストな熱交換器を提供する事。

【解決手段】 （1）連続して小さく交互に曲げられたアコーディオン形状の薄板を大きく交互に曲げ、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行うように構成した事を特徴とする熱交換器。

（2）連続して小さく交互に曲げられた波形状の薄板を大きく交互に曲げ、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行うように構成した事を特徴とする熱交換器。

（3）連続して小さく、かつ、交互の曲げを有する薄板を、大きく曲げ、更にそれを大きく曲げて3段階以上の曲げを付与し、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行うように構成した事を特徴とする熱交換器。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 連続して小さく交互に曲げられたアコーディオン形状の薄板を大きく交互に曲げ、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行うように構成した事を特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 連続して小さく交互に曲げられた波形状の薄板を大きく交互に曲げ、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行うように構成した事を特徴とする熱交換器。

【請求項 3】 連続して小さく、かつ、交互の曲げを有する薄板を、大きく曲げ、更にそれを大きく曲げて 3 段階以上の曲げを付与し、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行うように構成した事を特徴とする熱交換器。

【請求項 4】 前記薄板に凸部、または、突起部を設ける事により、曲げられた前記薄板の対向面間隔を維持するように構成した事を特徴とする請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 5】 薄板の両端を封止し、流体の出入り口を前記曲げ部を有する面内に設けた事を特徴とする請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 6】 大きく曲げられた薄板の対向面間に流体の流れを規制する規制部材を設けた事を特徴とする請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 7】 流体の出入り口を有する外枠内に前記薄板を設置した事を特徴とする請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 8】 流体の出入り口を薄板の端部に設け、前記薄板の両面側に流れる流体を、向流方向とした事を特徴とする請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 9】 曲げられた前記薄板の対向面間隔を補強部材により維持するように構成した事を特徴とする請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 10】 大きく曲げた薄板で作られる、1 つの積層空間の断面形状は略台形状であり、その中に、補強部材を配した事を特徴とする請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 11】 前記補強部材は螺旋形状を有する請求項 9 または請求項 10 に記載の熱交換器。

【請求項 12】 前記薄板は外枠内に設置してあり、当該薄板と、前記外枠との接合は、接着剤、パッキン、溶接、ロー付け、または、溶融によりなる事を特徴とする請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器。

【請求項 13】 前記請求項 1、2 または請求項 3 に記載の熱交換器を使用して流体の熱交換を行うことを特徴とする熱交換方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、空調機器、自動

車、発電、冷却設備、乾燥設備・機器等の加熱源や冷却源を有する機器・設備等に用いる熱交換器および熱交換方法に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 高効率な熱交換器として、特公昭 63-43679 号公報、特開昭 61-41895 号公報および特開平 6-123570 号公報等に開示されているような熱交換器が知られている。

【0003】 具体的には、複数枚の板材を積層する事により伝熱面積を多くした積層型熱交換器（プレート式熱交換器、プレートフィン型熱交換器という場合もある）が知られている。

【0004】 これは一層毎に異なる流体を流して熱交換する方式である。

【0005】 前記プレート式、あるいは、プレートフィン型熱交換器はそれぞれに特徴を有している。

【0006】 例えば、プレート式熱交換器は、プレートの枚数を変える事により伝熱面積の増減が容易に行え、プレートの重ね方によってフローパターンを変えられ、また、分解により清掃や点検が容易に出来る。

【0007】 また、プレートフィン型熱交換器は、重ね方で直交、向流どちらでも出来、フィンが補強材として利用し得に、更に、コンパクト軽量で容量当たりの伝熱面積を大きくできる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のごとき積層型熱交換器は、多数枚の板材を組み込んで一体化を計るものであり、パーツである板材の方向性や配列順序等を間違えないようにしなければならないので取り扱いが不便であり、同時に、それがため、組立に時間がかかる。

【0009】 また、これらの事が、結果として、コスト高を招くという問題を有している。

【0010】 本発明は、従来技術における問題点、すなわち、板材の方向性や配列順序等に気を使わず、組立作業性を大幅に向上させた熱交換器と、当該熱交換器を使用する熱交換方法を提供することを主たる目的とする。

【0011】 また、部品点数を出来る限り減少させ、流体漏れも起こりにくく、結果として、低コストな熱交換器を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、下記構成によって達成できた。

【0013】 (1) 連続して小さく交互に曲げられたアコーディオン形状の薄板を大きく交互に曲げ、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行うように構成した事を特徴とする熱交換器。

【0014】 (2) 連続して小さく交互に曲げられた波形状の薄板を大きく交互に曲げ、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行う

ように構成した事の特徴とする熱交換器。

【0015】(3) 連続して小さく、かつ、交互の曲げを有する薄板を、大きく曲げ、更にそれを大きく曲げて3段階以上の曲げを付与し、当該薄板の一方の面側と他方の面側とに熱交換用の流体を流して熱交換を行うように構成した事の特徴とする熱交換器。

【0016】(4) 前記薄板に凸部、または、突起部を設ける事により、曲げられた前記薄板の対向面間隔を維持するように構成した事の特徴とする(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器。

【0017】(5) 薄板の両端を封止し、流体の出入り口を前記曲げ部を有する面内に設けた事の特徴とする

(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器。

【0018】(6) 大きく曲げられた薄板の対向面間に流体の流れを規制する規制部材を設けた事の特徴とする(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器。

【0019】(7) 流体の出入り口を有する外枠内に前記薄板を設置した事の特徴とする(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器。

【0020】(8) 流体の出入り口を薄板の端部に設け、前記薄板の両面側に流れる流体を、向流方向とした事の特徴とする(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器。

【0021】(9) 曲げられた前記薄板の対向面間隔を補強部材により維持するように構成した事の特徴とする(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器。

【0022】(10) 大きく曲げた薄板で作られる、1つの積層空間の断面形状は略台形状であり、その中に、補強部材を配した事の特徴とする(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器。

【0023】(11) 前記補強部材は螺旋形状を有する(9)または(10)に記載の熱交換器。

【0024】(12) 前記薄板は外枠内に設置しており、当該薄板と、前記外枠との接合は、接着剤、パッキン、溶接、ロー付け、または、溶融によりなる事の特徴とする(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器。

【0025】(13) 前記(1)、(2)または(3)に記載の熱交換器を使用して流体の熱交換を行うことを特徴とする熱交換方法。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて以下に説明する。

【0027】図1は、本発明に係わる熱交換器の概念を説明するための斜視図である。

【0028】図中1は熱交換器全体を示す。2は交互の小さな曲げを連続的に形成してアコーディオン状となした1枚の薄板(板材)であり、この曲げによって作られる空間(以下、層状に見えるこの空間を積層空間と言う)2a、2b内を熱交換用の流体が流れる。

【0029】3および4は、前記薄板2の曲げ方向の端

面を封止すべく設けた前面壁および後面壁で、前記薄板とほぼ同じ幅を有する。

【0030】5および6は、前記薄板2の幅方向(前記曲げ方向と直交する方向)における端面を封止すべく設けた左右の側壁である(以下、前後壁3、4及び左右側壁5、6を総称して外枠という)。

【0031】7および8は、薄板2の幅方向における略中央部であって、その幅方向に対して直交する方向に設けた区画板で、薄板の上方部及び下方部の曲げの頂点にその一端が接触している。

【0032】前記薄板2、外枠(3、4、5、6)及び区画板7、8は接着手段により接着しており、流体漏れを防止できる構成を有する。

【0033】接着手段としては、接着剤、パッキン、溶接、ロー付け、または、溶融等、適宜の手段を選択的に用いる事が出来る。

【0034】9および10は、前記薄板の一方の面、すなわち、積層空間2aに対する流体Aの入り口と出口であり、11および12は、前記薄板の反対側の面、すなわち、積層空間2bに対する流体Bの入り口と出口である。

【0035】前記流体Aと流体Bとは同じ性質を有するものでも、異質のものでもよく、用途等、種々の条件によって決定できる。

【0036】以上のような基本的構成を有しているので、例えば、入り口9から積層空間2aに入り込んだ流体Aは矢印で示すように、前記積層空間を形成する前記薄板2の片面に沿って進み、図において右側に流れた後、出口10から排出される。

【0037】一方、入り口11から入り込んだ流体Bは、積層空間2bを構成する薄板の他面に沿って進み、図において左側に流れた後、出口12から排出される。

【0038】熱交換は、前記薄板2を介しての、熱交換する流体の移動に伴って行われる。

【0039】上述の実施の形態においては、1枚の薄板を用いて従来の積層板に対応する構成を作りうるので、部品数を大幅に減少できるのみならず、極めて簡単な構成であるので、取り扱い、組立等の作業性を大幅に向上させる事ができる。

【0040】また、板材の方向性についての気遣いは殆ど必要なく、配列順序については考慮の対象外とする事ができる。

【0041】図2は外形形状が図1と異なる熱交換器を示す概略図、図3は図2におけるI-I線に沿った前記薄板2の断面形状を示すための図である。

【0042】図において、前記図1における部材(手段)と同一部材、または、同一機能を有する部材(手段)には同一の参照数字を付しており、その説明は、便宜上、一部省略する。

【0043】図中、T1およびT2は外枠を構成する要

10

20

30

40

50

素である上壁と底壁を示す。

【0044】外枠の中に設置された薄板2は、一方の端部（端面）S（図において左上）に始まり、他端部（他端面）F（図において右上）で終わっている。

【0045】曲げ方向（図において左右の方向）における前記薄板2の端部（端面）S、Fと外枠との接合は接着剤等、前述した手段を利用する事により流体の漏れを防止できる封止を完成してある。

【0046】また、曲げ方向と直交する方向（幅方向）における薄板2の両端部（両端面）と外枠との接合も同様の手段により封止してある。

【0047】前記薄板2は連続して交互に小さく曲げた部位200と、上下において大きく曲げた部位201とを有する長尺からなる。

【0048】このように2段階の曲げを持たせる事によって伝熱面積を増大せしめ、もって、熱交換率の改善を計る事が出来る。

【0049】更に、単位当たりの伝熱面積を増やすために、小さな曲げ、大きな曲げ、更に大きな曲げをつける事により、3段階以上の曲げを有する薄板を作成し、使用する事ができる。

【0050】図4に、例として、3段階の曲げを付与した薄板の形状を示す。

【0051】図において、200は小さな曲げ、201は前記200よりは大きな曲げ、202は前記201よりもさらに大きな曲げ、あるいは、曲げの部位を示す。

【0052】前記した連続的、かつ、小さな曲げは自動プレス機で形成する事が出来、大きな曲げは適宜の治具を用いて製作する事が出来る。

【0053】なお、実施の形態においては波形の曲げとしたが、アコーディオン形状等、図5に示すような種々の形状を施すことが可能である。

【0054】図5（a）が波形状の、また、（d）がアコーディオン形状の基本であり、（b）、（c）および（e）、（f）が振幅を小さくしたり、頂部の形状を加工したそれぞれの変形例である。

【0055】説明に戻り、斯様な形状の小さな曲げの部位200を、部位201で大きく曲げ、Uターンさせることによって出来る積層空間2a、2bの形状は簡略化して示す図6のようになるが、ゴミによる目詰まりを回避し、圧損を小さく押さえる事が出来る事から、図6（b）のように、流体が流れ込む入り口側の間隔を大きくなし、略台形状とする事が望ましい。

【0056】また、略台形状とする事により、積層空間内に補強部材（補強手段）150を配し、形状維持を容易に行う事が出来る。

【0057】図7は薄板自体の適所に適正数の凸部（突起部）を設け、対向する面との間隔、または、積層空間の形状を維持するようにした構造の一部を示す。

【0058】前記凸部はプレスにより簡単に作成でき

る。

【0059】図8は前記図6における補強部材150と同様に積層空間の形状維持機能を果たす他の補強部材の例を示す。

【0060】前記態様と異なる点は、支柱155および／または支柱と一体的に設けた小柱156により形状維持させると同時に、流体の流れを出来る限り損なわないように螺旋形状としたり（ピッチの粗い、小径のコイルバネも可）または微細な穴を施こしてある事である。

【0061】図9は、流体の流れ規制手段（流れ規制部材）160を小さい曲げの部位200に挿入した態様を示す。

【0062】上記図6～図9に示す補強部材、規制部材等は必要に応じて備えればよく、その数も種々の条件に応じて定めることが出来、また、場合により組み合わせで使用することもできる。

【0063】また、前記薄板の対向面で形成される積層空間2a、2bについてであるが、圧損を考慮すると、対向面間隔は、少なくとも、2～3mmの間隔とする事が望ましい。

【0064】前記薄板2の材質としては、アルミニウム、銅、ステンレス、鉄、チタン等から選ばれる金属材料、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレンテレフタレート、ABS樹脂、ナイロン、ポリアミド・イミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、フッ素樹脂（PTFE、FEP、PFA、EPE、ETFE、PCTFE、PVDF、ECTFE、PVF）等から選ばれるプラスチックシート材料、織布、不織布、紙、繊維、板、セラミック材等の曲げが可能な材料であれば使用可能であり、それぞれ用途によって選択する事ができる。

【0065】特に、アルミニウム、ステンレス、プラスチックシートが形状確保の点、あるいは、流体として液体を使用する場合に好ましく、熱伝導率を重視する場合はアルミニウムが望ましい。

【0066】また、流体が空気であり、空気中の水分の維持を考慮した場合には、プラスチックシート、紙の他、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレンからなる不織布が適当である。

【0067】厚さは金属材料であれば約5μmから約1mm程度が好ましく、10μmから100μmが強度、加工性の点でより好ましい。

【0068】プラスチックシート等の場合は、約20μm以上の厚さのものが有用であるが、強度的には50μm以上が好ましい。

【0069】前記薄板2の端部（端面）の外枠に対する封止あるいは接合等を使用するものとしては下記が考えられる。

【0070】まず、封止にパッキンとして使用できるゴム材としては、天然ゴム、イソプレンゴム、スチレンー

ブタジエンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、ブチルゴム、エチレン-プロピレンゴム、クロロプレンゴム、アクリルゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、エピクロロヒドリンゴム、ウレタンゴム、多硫化ゴム、シリコンゴム、水素化ニトリルゴム、フッ素ゴム等が使用できる。

【0071】接着剤としては、シアノアクリレート、アクリル構造用アクリル、エポキシ樹脂、EVAホットメルト、ナイロンホットメルト、ポリエステル、プラスチックハンダパーサロン型ポリアミド、シリコンRTV、クロロプレンゴム、塩ビ酢ビ樹脂、酢ビ、構造用接着剤（ポリマーアロイ型）、ポリイミド、アラビアゴム糊、水ガラス、セラミック樹脂剤等が使用できる。

【0072】更に、液状から固化する形態の熔融金属（ハンダ、亜鉛、スズ、アルミニウム、鉄）、ゴム、熱硬化性プラスチック、熱可塑性プラスチック、セラミックが使用出来る。

【0073】

【発明の効果】1枚の薄板により、従来の積層プレートに対応する部材を構成したので、板材の方向性や配列順序に気を使う必要が殆どなく、また部品点数を大幅に減少できたので組立作業性が向上した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる熱交換器の概念を説明するための斜視図である。

【図2】他の形態の熱交換器の外形を示す図である。

【図3】図2のI-I線に沿った薄板の断面形状を示す\*

\*図である。

【図4】3段階の曲げを付与した薄板の形状を示す図である。

【図5】薄板に施しうる波形、アコーディオン型の曲げ形状を示す図である。

【図6】積層空間の形状および補強部材との関係を簡略化して示す図である。

【図7】凸部を設けた薄板の構造の一部を示す図である。

【図8】他の補強部材の構造を示す図である。

【図9】流体の流れを規制する手段を積層空間に配置した図である。

【符号の説明】

1 熱交換器

2 薄板（板材）

2a, 2b 積層空間

3 前面壁

4 後面壁

5, 6 側壁

7, 8 区画板

9, 11 流体の入り口

10, 12 流体の出口

150 補強部材

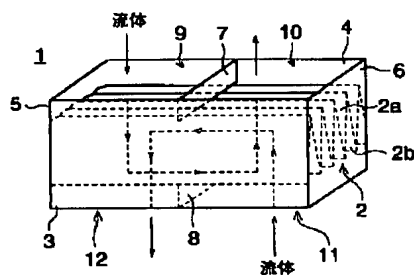
200 小さな曲げの部位

201 大きな曲げの部位

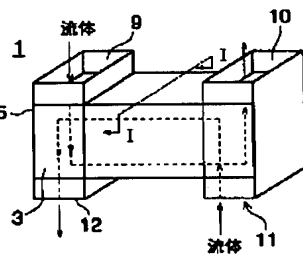
T1 上壁

T2 底壁

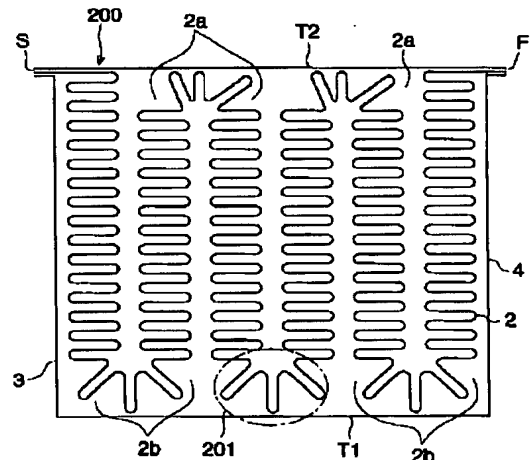
【図1】



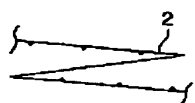
【図2】



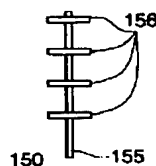
【図3】



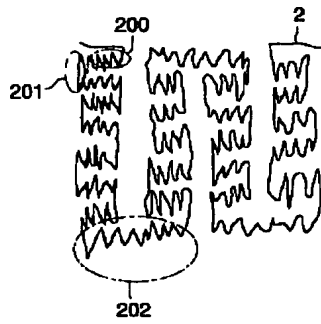
【図7】



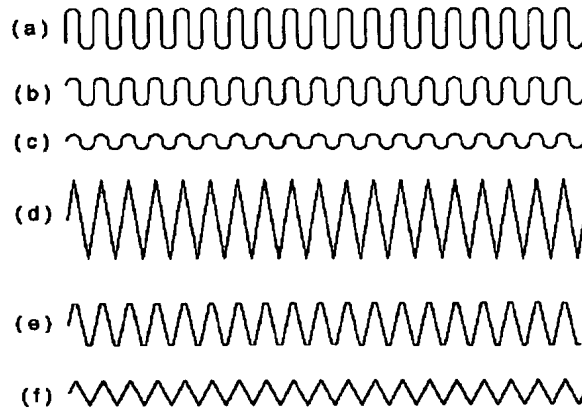
【図8】



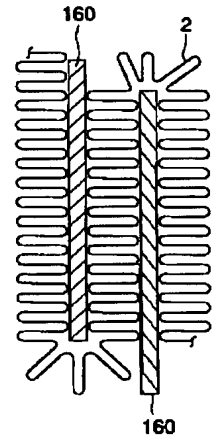
【図 4】



【図 5】



【図 9】



【図 6】

